

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020040052088 A  
(43)Date of publication of application: 19.06.2004

(21)Application number: 1020020079816  
(22)Date of filing: 13.12.2002  
(51)Int. Cl. H04B 1/69

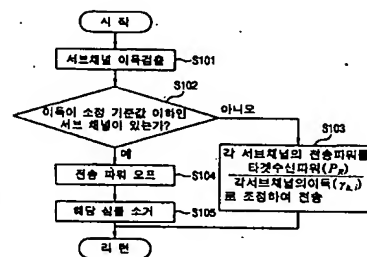
(71)Applicant: LG ELECTRONICS INC.  
(72)Inventor: KIM, JIK DONG

(54) DATA TRANSMITTING APPARATUS OF MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND METHOD THEREFOR

(57) Abstract:

PURPOSE: A data transmitting apparatus of a mobile communication system and a method therefor are provided to compensate damage generated by a channel by adjusting transmission power of each sub-channel to have a certain gain and transmitting it.

CONSTITUTION: Gains of each channel are obtained(S101). If all the gains of sub-channels are greater than a reference value(S102), an amplifier is turned on and adjusts transmission power of each sub-channel as much as a target receiving power with respect to channel gains of each sub-channel so as for the transmission power to have a certain gain, and transmits it(S103). If all the gains of the sub-channels are not greater than the reference value, the amplifier is turned off so as not to transmit data of every sub-channel and a corresponding Q-ary symbol is erased(S105).



&copy; KIPO 2004

Legal Status

Date of final disposal of an application (20050124)

Patent registration number (1004800750000)

Date of registration (20050322)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 1/69

(45) 공고일자 2005년04월06일  
(11) 등록번호 10-0480075  
(24) 등록일자 2005년03월22일

(21) 출원번호 10-2002-0079816  
(22) 출원일자 2002년12월13일

(65) 공개번호 10-2004-0052088  
(43) 공개일자 2004년06월19일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김직동  
경기도안양시동안구관양동1500-4한양하우징206호

(74) 대리인 박장원

심사관 : 정재우

(54) 이동통신 시스템의 데이터 전송 장치 및 방법

요약

본 발명은 다중 접속 다중 캐리어 통신 시스템에서의 각 서브 채널에 대한 전송파워를 일정한 이득을 갖도록 각기 조정하여 전송함으로써, 채널로부터 발생하는 손상을 보상할 수 있도록 하는 이동통신 시스템의 데이터 송수신 장치 및 방법에 관한 것으로, 전송 데이터에 대한 각 서브 채널의 이득( $\gamma_{k,i}$ )을 검출하는 제1단계와; 상기 각 서브 채널의 이득을 소정의 기준값( $\gamma_0$ )과 비교하는 제2단계와; 상기 서브 채널 중 어느 하나라도 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이하일 경우, 모든 서브 채널의 데이터를 전송하지 않고 해당 Q-ary 심볼을 소거하는 제3단계와; 상기 서브 채널이 모두 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이상일 경우, 각 서브채널에 대한 전송파워는 각 서브채널의 채널 이득( $\gamma_{k,i}$ )에 대한 타겟 수신파워( $P_R$ ) 만큼( $P_R/\gamma_{k,i}$ )으로 조정하여 전송하는 제4단계를 포함하여 이루어짐으로써 달성할 수 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 송신부의 구성을 보인 블록도.

도 2는 상기 도1에 의한 데이터 송신 과정을 보인 순서도.

도 3은 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 수신부의 구성을 보인 블록도.

도 4는 상기 도3에 의한 데이터 수신 과정을 보인 순서도.

\*\*\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*\*\*

10 : 블록 인코더 20 : 인터리버  
 30 : 패러렐/시리얼 변환기 40 : 변조부  
 50 : 증폭부 60 : 복조부  
 70 : 시리얼/패러렐 변환기 80 : 디인터리버  
 90 : 블록 디코더

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 시스템의 데이터 송수신 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 다중 접속(Multiple Access) 다중 캐리어(Multi-Carrier) 통신 시스템에서의 각 서브 채널에 대한 전송파워를 일정한 이득을 갖도록 각기 조정하여 전송함으로써, 채널로부터 발생하는 손상을 보상할 수 있도록 하는 이동통신 시스템의 데이터 송수신 장치 및 방법에 관한 것이다.

종래의 채널로부터 발생하는 손상을 보상하기 위한 방법으로, 파워 조절 방식(Power control) 또는 오류 정정 부호(error correction codes) 방식을 각각 개별적으로 사용하는 것이 일반적이었다.

따라서, 종래에는 각 방식의 단점을 보완할 수 있는 방법이 없었기 때문에, 이동통신 시스템의 전송장치에서 더 이상의 성능 향상을 기대하기 어려웠다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로, 다중 접속 다중 캐리어 통신 시스템에 있어서, 각 서브채널의 전송파워를 일정한 이득을 갖도록 조절함으로써, 채널로부터 발생하는 손상을 보상할 수 있도록 하는, 이동통신 시스템의 데이터 송수신 장치 및 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전송할 데이터를 오류 정정 부호를 포함해 'Q-ary'로 블록 인코딩 하는 블록 인코더와; 상기 블록 인코딩된 데이터를 채널상에서의 오류 방지를 위해 인터리빙 하는 인터리버와; 상기 인터리빙된 패러렐(Parallel)의 Q-ary 데이터를, 시리얼(Serial)의 각 bit 별로 분리하여 서브 채널(sub channel)로 출력하는 패러렐/시리얼 변환기와; 상기 각 서브 채널 데이터를 각각 변조 출력하는 다수의 변조기로 구성된 변조부와; 상기 각 서브 채널의 변조 데이터를 온 상태에서 채널 이득( $\gamma_{k,i}$ )에 대한 타겟 수신파워( $P_R$ ) 만큼( $P_R/\gamma_{k,i}$ )으로 각기 조정하여 출력하는 다수의 증폭기로 구성된 증폭부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 전송 데이터에 대한 각 서브 채널의 이득( $\gamma_{k,i}$ )을 검출하는 제1단계와; 상기 각 서브 채널의 이득을 소정의 기준값( $\gamma_0$ )과 비교하는 제2단계와; 상기 서브 채널 중 어느 하나라도 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이하일 경우, 모든 서브 채널의 데이터를 전송하지 않고 해당 Q-ary 심볼을 소거하는 제3단계와; 상기 서브 채널이 모두 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이상일 경우, 각 서브채널에 대한 전송파워는 각 서브채널의 채널 이득( $\gamma_{k,i}$ )에 대한 타겟 수신파워( $P_R$ ) 만큼( $P_R/\gamma_{k,i}$ )으로 조정하여 전송하는 제4단계로 이루어진 것을 특징으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도1은 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 송신부의 구성을 보인 블록도로서, 전송할 데이터를 오류 정정 부호를 포함해 Q-ary(시스템에 따라 bit는 다르게 구성할 수 있음)로 블록 인코딩 하는 블록 인코더(10)와, 상기 블록 인코딩된 데이터를 채널상에서의 오류 방지를 위해 인터리빙 하는 인터리버(20)와, 상기 인터리빙된 패러렐(Parallel)의 Q-ary 데이터를, 시리얼(Serial)의 각 bit 별로 분리하여 서브 채널(sub channel)로 출력하는 패러렐/시리얼 변환기(30)와, 상기 각 서브 채널 데이터를 각각 변조 출력하는 다수의 변조기(40a ~ 40n)로 구성된 변조부(40)와, 상기 각 서브 채널의 변조 데이터를 온 상태에서 채널 이득( $\gamma_{k,i}$ )에 대한 타겟 수신파워( $P_R$ ) 만큼으로 각기 조정하여 출력하는 다수의 증폭기(50a ~ 50n)로 구성된 증폭부(50)로 구성된 증폭부(50)로 구성된다.

상기와 같이 구성된 장치에서, 본 발명은 도2의 순서도에 도시된 바와 같이, 각 서브 채널의 이득을 검출하여(S101) 그 값이 모두 소정의 기준값( $\gamma_0$ )보다 크면(S102), 상기 증폭부(50)는 온(ON) 상태를 유지하면서 각 서브채널의 전송파워를 일정한 이득을 갖도록, 각 서브 채널의 채널 이득( $\gamma_{k,i}$ )에 대한 타겟 수신파워( $P_R$ ) 만큼으로 각기 조정하여 전송하고(S103), 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이하일 경우는 증폭부(50)를 오프(OFF)시켜(S104) 모든 서브 채널의 데이터를 전송하지 않고(이때, 파워는 '0') 해당 Q-ary 심볼을 소거(erasure)한다(S105).

즉, 본 발명은 도1에 도시된 바와 같이  $M(=\log_2 Q)$  개의 서브채널로 구성되어 있고, 각 서브채널의 채널 이득을  $\gamma_{k,i}$  (i\_th subchannel gain for k\_th user)이라고 할 때, 사용자는 모든 M개의 서브채널의 이득이 기준값( $\gamma_0$ ) 보다 크면 전송파워( $P_R/\gamma_{k,i}$  여기서,  $P_R$ 은 수신단에서의 타겟 수신파워)로 전송하고, 그렇지 않으면 모든 서브 채널의 데이터를 전송하지 않고 해당 Q-ary 심볼을 소거(erasure)하는 것이다.

상기 전송파워 제어 방법을 수식으로 정리하면 다음과 같다.

$$\text{Power for } i\text{-th subchannel} = \begin{cases} P_R / \gamma_{k,i}, & \gamma_{k,i} \geq \gamma_0 \quad \text{for all } i, i \in \{1, 2, \dots, M\} \\ 0, & \gamma_{k,i} < \gamma_0 \quad \text{for some } i, i \in \{1, 2, \dots, M\} \end{cases}$$

즉, 모든 서브채널의 채널 이득이 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이상이면, 각 서브채널에 대한 전송파워는 각 서브채널의 채널 이득( $\gamma_{k,i}$ )에 대한 타겟 수신파워( $P_R$ ) 만큼으로 조정하여 전송하고, 어느 한 서브채널이라도 채널 이득이 기준값( $\gamma_0$ ) 이하이면, 증폭부(50)를 오프시켜 모든 서브 채널의 데이터를 전송하지 않고, 해당 Q-ary 심볼을 소거하는 것이다.

물론, 상기 증폭부(50)의 온/오프 제어 및 소거 정보를 수신부로 전송하기 위해서는 제어부가 더 포함되어 있어야 하지만, 일반적으로 이동통신 시스템에 포함되어 있는 제어부의 소프트웨어를 변경하는 것에 의해 간단히 조작이 가능하므로, 본 발명의 상기 구성에서는 도시하지 않으며 또한, 상기 소거 정보는 별도의 채널을 통해서 수신부로 전송하는 등, 여러 가지 방법으로 실현 가능하며, 그 방법에 대해서는 본 발명의 요지를 벗어나므로 그에 대한 설명은 생략하기로 한다.

다만, 본 발명의 실시예에서는 수신된 서브 채널의 이득을 검출하여, 어느 하나라도 채널의 이득이 소정 기준값 이하가 될 경우, 해당 Q-ary 심볼에 대해 소거가 된 것으로 판단하여 소거 오류 정정 기법을 이용해 데이터를 복원한다.

한편, 상기 증폭부(50)를 온/오프 하기 위한 각 채널의 이득(channel gain)을 검출(예측)하기 위한 방법에 대해서도, 이미 여러 가지 검출 방법이 공개되어 있기 때문에, 그 중 어느 한가지 방법을 이용해서 쉽게 채널 이득을 검출할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명에서는 각 서브 채널에 대해서 검출된 채널 이득이 어느 한 채널이라도 소정 기준값 이하가 될 경우에는, 파워를 오프 시켜 데이터를 전송하지 않고 해당 Q-ary 심볼을 소거(erasure)함으로써, 파워 오프에 따른 배터리 소모를 절감할 수 있고, 수신부의 블록 디코더에서 소거 정보에 의해 복원이 용이하도록 한다.

즉, 종래의 경우 채널의 상태에 관계없이 무조건 고정 파워로 데이터를 전송함으로써, 수신부에서 소정 개수 이상의 에러가 발생할 경우 사실상 복원이 어려웠으나, 본 발명에서는 에러가 발생할 가능성이 높을 경우, 해당 심볼을 소거하고 그 정보를 수신부로 전송하여 복원이 가능하게 함으로써, 송수신 성능을 향상시키는 것이다.

도3은 본 발명에 따른 이동통신 시스템에서 수신부의 구성을 보인 블록도로서, 각 서브 채널을 통해 수신된 데이터를 각각 복조 하는 다수의 복조기(60a ~ 60n)로 구성된 복조부(60)와, 상기 복조된 각 bit 별 서브 채널 데이터를 패러렐의 Q-ary 데이터로 변환하는 시리얼/패러렐 변환기(70)와, 상기 Q-ary 데이터를 디인터리빙 하는 디인터리버(80)와, 상기 디인터리빙된 데이터에서 소거된 심볼 데이터에 대해서 소거 오류 정정 기법을 수행하여 전송 데이터를 복원하는 블록 디코더(90)로 구성된다.

상기와 같이 구성된 장치에서, 본 발명은 도4의 순서도에 도시된 바와 같이, M개(1,2,...M)의 서브 채널의 이득이 어느 하나라도 소정 기준값( $\gamma_0$ )보다 작으면(S201, S202), 해당 Q-ary 심볼에 대해 소거(erasure)가 이루어진 것으로 판단하고(S204), 그렇지 않은 경우(M개의 서브 채널의 이득이 모두 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 보다 큰 경우) 기존의 일반적인 복조(Demodulation) 방식으로 판정하고(S203), Q-ary 블록 디코더(90)에서는 소거 오류 정정 기법(erasure-error correction)을 이용해 데이터를 복원한다(S205).

여기서, 일반적인 복조란 '1','0'의 복조 데이터만을 디코더로 출력하는 것을 의미하고, 소거 데이터가 있는 경우 '1','0'외에 소거정보(가령, 'E') 데이터가 디코더로 출력되어, 그에 따른 디코딩이 이루어지도록 하는 것이다.

상기와 같이 본 발명은 파워의 온/오프를 제어함으로써, 채널이 좋지 않은 상황에서는 전송파워를 절감할 수 있고, 각 사용자가 다른 사용자와 독립적으로 전송파워를 조절하므로(각 사용자의 채널환경도 독립적임), 평균적인 다중접속 간섭(multiple access interference)도 줄어드는 효과가 있다.

또한, 채널 환경이 좋지 않아 심볼 데이터를 전송하지 않을 경우, 해당 심볼에 오류가 발생할 확률이 큰 문제점이 있는데, 본 발명에서는 블록코드의 오류 정정 부호의 소거 오류 정정(Erasure-error correction) 방식을 이용해 보완함으로써, 즉, 전송을 하지 않는(즉, 오류가 발생할 확률이 큰) 심볼을 소거 심볼(Erasure)로 지정함으로써, 수신부의 블록 디코더에서 블록 코드의 정정 능력을 향상시키는 것이다.

상기와 같이 본 발명에서 이용하는 소거 오류 정정 방식은, 기존의 오류 정정(error-only correction)만 하는 방식에 비해 수신 성능을 더 좋게 한다. 즉, 블록 코드는 오류에 비해 두 배의 소거 심볼이 발생할 경우에도 정정이 가능하며, 그 만큼 수신 성능을 향상시키는 것이다.

#### 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명 이동통신 시스템의 데이터 송수신 장치 및 방법은, 파워 제어와 소거에 의한 오류 정정 방법을 복합적으로 사용 가능하게 하여, 송신측 배터리의 소모를 줄이고 수신측 복원 능력을 향상시키고, 중폭부가 온 상태에서 각 서브 채널에 대한 전송파워를 일정한 이득을 갖도록 각기 조정하여 전송함으로써, 시스템의 성능을 향상시킬 수 있도록 하는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

전송할 데이터를 오류 정정 부호를 포함해 'Q-ary'로 블록 인코딩 하는 블록 인코더와; 상기 블록 인코딩된 데이터를 채널 상에서의 오류 방지를 위해 인터리빙 하는 인터리버와; 상기 인터리빙된 패러렐(Parallel)의 Q-ary 데이터를, 시리얼(Serial)의 각 bit 별로 분리하여 서브 채널(sub channel)로 출력하는 패러렐/시리얼 변환기와; 상기 각 서브 채널 데이터를 각각 변조 출력하는 다수의 변조기로 구성된 변조부와; 상기 각 서브 채널의 변조 데이터를 온 상태에서 채널 이득( $\gamma_{k,i}$ )에 대한 타겟 수신파워( $P_R$ ) 만큼( $P_R/\gamma_{k,i}$ )으로 각기 조정하여 출력하는 다수의 증폭기로 구성된 증폭부를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 데이터 송신 장치.

##### 청구항 2.

각 서브 채널을 통해 수신된 데이터를 각각 복조 하는 다수의 복조기로 구성된 복조부와; 상기 복조된 각 bit 별 서브 채널 데이터를 패러렐의 'Q-ary' 데이터로 변환하는 시리얼/패러렐 변환기와; 상기 Q-ary 데이터를 디인터리빙 하는 디인터리버와; 상기 디인터리빙된 데이터에서 소거된 심볼 데이터에 대해서 소거 오류 정정 기법을 수행하여 전송 데이터를 복원하는 블록 디코더를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 데이터 수신 장치.

##### 청구항 3.

전송 데이터에 대한 각 서브 채널의 이득( $\gamma_{k,i}$ )을 검출하는 제1단계와;

상기 각 서브 채널의 이득을 소정의 기준값( $\gamma_0$ )과 비교하는 제2단계와;

상기 서브 채널 중 어느 하나라도 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이하일 경우, 모든 서브 채널의 데이터를 전송하지 않고 해당 Q-ary 심볼을 소거하는 제3단계와;

상기 서브 채널이 모두 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이상일 경우, 각 서브채널에 대한 전송파워는 각 서브채널의 채널 이득( $\gamma_{k,i}$ )에 대한 타겟 수신파워( $P_R$ ) 만큼( $P_R/\gamma_{k,i}$ )으로 조정하여 전송하는 제4단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 데이터 송신 방법.

##### 청구항 4.

수신된 데이터에 대한 각 서브 채널의 이득을 검출하는 제1단계와;

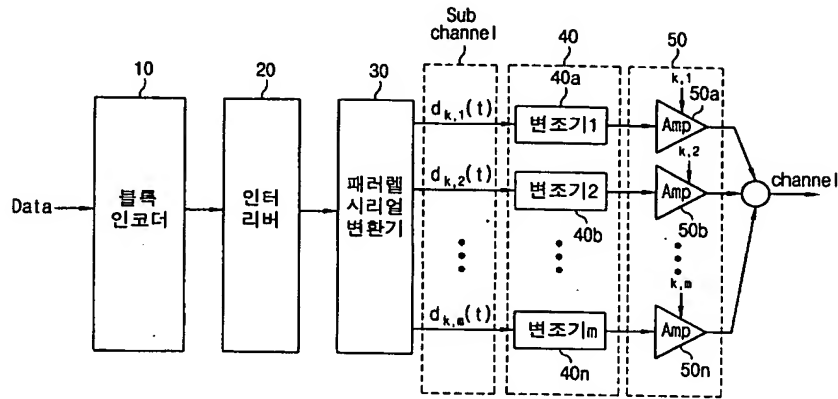
상기 각 서브 채널의 이득을 소정의 기준값( $\gamma_0$ )과 비교하는 제2단계와;

상기 서브 채널 중 어느 하나라도 소정 기준값( $\gamma_0$ ) 이하일 경우, 해당 데이터 심볼에 대해 소거가 이루어진 것으로 판단하는 제3단계와;

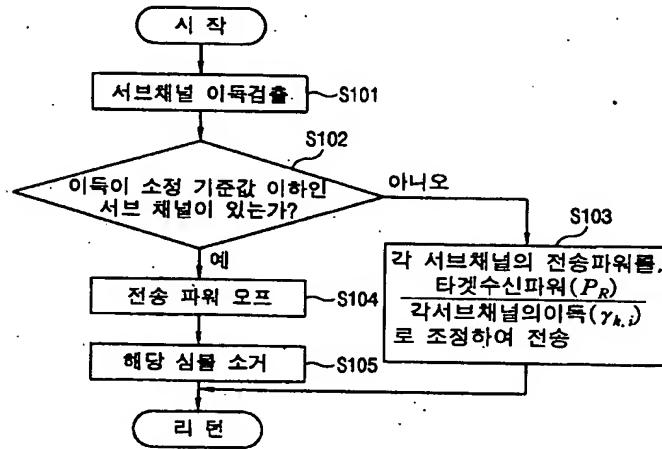
상기 판단에 의해 소거된 데이터가 있을 경우, 소거 오류 정정 기법에 의해 수신 데이터를 디코딩 하는 제4단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템의 데이터 수신 방법.

도면

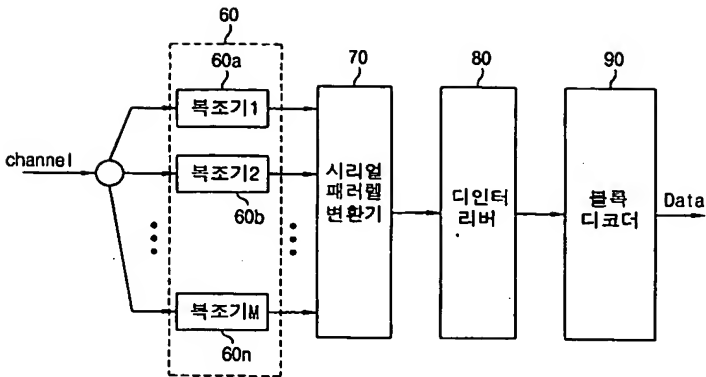
도면1



도면2



도면3



도면4

